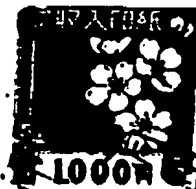


Best Available Copy



実用新案登録願 (2)

適

(4000A)

昭和53年10月12日

特許庁長官 熊谷善二 殿

1. 考案の名称 フンネツカン
伝熱管
2. 考案者 サカイレヒカレミクニガオカ
住 所 大阪府堺市東三国ヶ丘3丁4番—14—403
氏 名 オオニレトレヤ
大 西 敏 哉 (他5名)
3. 実用新案登録出願人

住 所 大阪市北区梅田1丁目12番39号新阪急ビル
氏 名 (285) ダイキン工業株式会社 2字削除
名 称
(国 籍) 代表者 山 田 稔

4. 代 理 人 〒550
大阪市西区京町堀1丁目12番14号
居 所 天眞ビル 706号室
氏 名 電話 大阪 (06) 441-3720番
(8649) 大 理 士 宮 本 泰 一 印

5. 添付書類の目録
- | | | | |
|-----|---------|----------|-----|
| (1) | 明 細 書 | 53.10.14 | 通 |
| (2) | 図 面 | 出願第二課 | 1 通 |
| (3) | 委 任 状 | 山本 | 1 通 |
| (4) | 願書副本 | | 1 通 |
| (5) | 出願審査請求書 | | 1 通 |

53 140235 /

10字削除

明 細 書

1. 考案の名称 伝熱管

2. 実用新案登録請求の範囲

1. 管軸に対して互いに逆方向のねじれ角を持つ主螺旋条溝(2)列と副螺旋条溝(3)列とを管内壁に刻設することによつて、頂角が小さい鋭利な形状で、かつ、主螺旋条溝(2)の溝底と平行した尾根を有する突起(4)列を多数形成し、流通液の蒸発を伴う熱交換の際には、前記両螺旋条溝(2)、(3)内での乱流に基づく核蒸発を促進し、一方、流通ガスの凝縮を伴う熱交換の際には、多数の前記突起(4)、(4)・・・の尾根部での凝縮と、突起(4)、(4)・・・の後流側斜面での乱流とに基づく核凝縮を促進し得る如くしたことを特徴とする伝熱管。

2. 主螺旋条溝(2)列が副螺旋条溝(3)列に比して深溝の条溝である実用新案登録請求の範囲第1項記載の伝熱管。

3. 主螺旋条溝(2)が 15° 乃至 45° のねじれ角(θ_1)を、副螺旋条溝(3)が 5° 乃至 15° のねじれ角(θ_2)を夫々有し、かつ両溝(2)、(3)が 0.15 mm 乃至 1.0 mm

のピッチを有する溝であり、一方突起(4)が主螺旋条溝(2)の底から前記尾根までの高さを0.1 mm乃至0.5 mmに形成した4個の急斜面を有する突起である実用新案登録請求の範囲第1項又は第2項記載の伝熱管。

3 考案の詳細な説明

本考案は冷凍機、空気調和機、ボイラー等の熱交換器に使用して好適な熱伝達率の高い伝熱管に関するものである。

管内にフィンを付設しあるいは多数の条溝を設けた伝熱管は従来からあるが、それ等はフィンまたは溝を設けることにより、管内側の伝熱面積を増加させ、かつ管内を流れる流体を乱流にして熱伝達率を向上させることを意図したものである。

しかし乍らフィンまたは溝が流体に対し抵抗増加の要因となつて圧力損失の増大を来し、熱伝達率の向上が相殺されて、所期の目的が達せられず余り使用されるには至らなかつた。

本考案はかかる現状に対処して、圧力損失の増大を来さずして熱伝達率の飛躍的向上をはかり、

さらに核状をなす沸騰あるいは凝縮を促進せしめながら流体の流通性を高め得る如き新規な伝熱管を提供すべく成されたものであつて、特に管軸に対して互いに逆方向のねじれ角を有する主・副の2つの螺旋条溝を管内壁に刻設することによつて、頂角が小さい鋭利な形状で、かつ主螺旋条溝の溝底と平行した尾根を有する突起列を多数形成してなる構成を特徴とする。

本考案を添付図面によつて、その詳細につき以下さらに説明する。

第1図(イ)(ロ)乃至第3図において、(1)は本考案に係る伝熱管であり、銅管、アルミニウム管等伝熱性の高い金属管によつて形成され、外壁に針状フィン等のフィンを装設しあるいは素管のままで熱交換器の伝熱管として組立てられる。

そして管内に沸騰液あるいは凝縮液を流通し、管外周の空気あるいは水を冷却・加熱する作用をなすものである。

上記伝熱管(1)は管内壁に、螺旋状の配列をなす多数の突起(4)を頂部が略々管中心に指向する如く

設けられている。

この突起(4)列は、伝熱管(1)の管軸に対して右ねじ、左ねじの互いに逆方向のねじれ角をなす細かいピッチの主螺旋条溝(2)と、副螺旋条溝(3)を管内壁に刻設することによつて容易に形成される。

それ等螺旋条溝(2)、(3)をV字状またはU字状の溝となし、かつねじピッチを適当に設定することによつて、両溝(2)、(3)の上縁が互いに交わる部分によつて挟まれる尾根(4a)を頂部とした楔状の突起(4)が無数に形成されると共に、それ等突起(4)の間に互いに交叉する無数の斜交した流体通路が形成されて、管内側表面積が増大された伝熱管を得ることができる。

かく構成した伝熱管(1)は沸騰液を管内に流通させると、頂角が小さい突起(4)の表面積が大きいことによる熱交換面の増大と、突起列による乱流効果と、楔状をなす突起(4)の斜面の後流側において微小な気泡が発生し、該気泡が核となることによる液蒸発の飛躍的促進(これを核沸騰と称す)との三つの態様によつて、蒸発時の熱伝達率が向上

する。

一方、凝縮時には、凝縮性ガスを流通させると、前記突起による表面積の増加と、突起(4)斜面の後流側が乱流による液ぬれがなくて凝縮面と有効突起の先端が核となつて凝縮を促進させること（これを核凝縮と称す）と、主螺旋条溝(2)の本流側と副螺旋条溝(3)の支流側のうち本流側が凝縮液排出の役割りをなすことにより突起の熱交換面のぬれを防止することとの三つの態様によつて、凝縮時の熱伝達率が向上する。

しかして前記両螺旋条溝(2)，(3)は溝深さが等値をなす同種又は異種の溝であつても良く、また両者の溝深さを異ならしめたものであつても良い。

第2図および第5図に例示した伝熱管(1)は、両螺旋条溝(2)，(3)が溝深さに若干の差を有する構造であつて、流路の本流側をなす深溝の主螺旋条溝(2)に対して支流側をなす浅溝の副螺旋条溝(3)が交叉した形態をとつており、従つて本流側流路(5)に沿つて流れる螺旋液本流と、該液流間にわたる支流側通路(6)，(6)に乗り上つて流れる支流とが形成

され、液の移行を乱流を伴いつつ二段階に有効に活用できてより高い熱伝達率を持つ伝熱管を得ることができる。

なお、両螺旋条溝(2)、(3)の各溝深さ即ち凸起(4)の斜面形態の異なる部分の溝の深さ(山の高さ) h_1 および h_2 との間に $h_2 \leq \frac{4}{5} h_1$ なる関係比を持たせた場合において、圧力損失が少なく、かつ熱伝達力が高い伝熱管を得られることが種々実験を重ねた結果判然とした。

しかして第3図々示例は尾根(4a)が稜線を形成したものであり、一方、第5図々示例は尾根(4a)が平面を形成したものであるが、此の平面状尾根(4a)は細手側の巾寸法が0.05mm程度であるので鋭利な稜線形状のものと同等と考えてよい。

従つて各突起(4)については4個の急斜面を周囲に備えた尖鋭突起を形成している。

一方、第4図々示例は両螺旋条溝(2)、(3)の溝深さ(h_1)、(h_2)を等しくしたものであつて、これも亦、第3図、第5図に例示したものと比べて圧力損失が少し大きくなるが有効な核沸騰、核凝縮の両作

用を発揮することが可能である。

また、両螺旋条溝(2)，(3)は各ねじれ角度 θ_1 ， θ_2 を $\theta_1 = 15^\circ \sim 45^\circ$ ， $\theta_2 = 5^\circ \sim 15^\circ$ の範囲に、溝ピッチ P_1 ， P_2 を0.15～1.00%の範囲に、深溝側の主螺旋条溝(2)の溝深さ h_1 を0.1～0.5%の範囲に納めたことにより、第6図乃至第8図の測定結果に見られる如く、種々すぐれた性能の伝熱管を得ることができる。

但し、上記測定結果に係る各条件は下記の通りである。

	蒸発試験	凝縮試験
使用冷媒	・・・フロン R-22	同左
沸騰液の圧力	・・・4.0 $\frac{kg}{cm^2}$ G	同左
凝縮液の圧力	・・・14.6 $\frac{kg}{cm^2}$ G	18.8 $\frac{kg}{cm^2}$ G
冷媒循環量	・・・47 Kg/h・本	46 Kg/h・本
伝熱管径	・・・9.52 \times t1.0%	同左

第6図は本考案に係る上記伝熱管(1)と内面非処理裸管との熱伝達率比 $\frac{\alpha_n}{\alpha_B}$ を縦軸に、伝熱管(1)の主螺旋条溝(2)の深さ h_1 を横軸にとつた場合の線図であつて、 h_1 が約0.3%～0.4%近傍において、

前記裸管に比べて約2倍強の高性能が得られることを示しており、一方、第7図は同じく圧力損失の比 $\frac{P_n}{P_s}$ を縦軸に、溝の深さ h_1 を横軸にとつた場合であつて、 h_1 が 0.2 % 以下で前記裸管とほぼ同じ圧力損失のものが得られることを示し、また第8図はねじれ角 θ_1 を変化させ、 θ_2 を 10° にした場合のねじれ角度 θ_1 に対する熱伝達率を示したものであつて、熱伝達率 α_n は約 10° 近辺以下では低下を来し、蒸発試験ではねじれ角度 θ_1 に対して余り変化せず、一方、凝縮試験では 45° を極限として増大することが図示されている。

本考案は以上述べた点から明らかなように、伝熱管の軸線に対して互いに逆方向のねじれ角を持つ主螺旋条溝(2)と副螺旋条溝(3)とを管内壁に刻設することによつて、頂角が小さく、かつ主螺旋条溝(2)の溝底と平行した尾根を有する突起(4)列を多数形成し、沸騰液あるいは凝縮液の核沸騰あるいは核凝縮を促進し、総合的な熱伝達率が飛躍的に向上する。

しかも両螺旋条溝(2)、(3)を細かいものとするこ

とによつて圧力損失は従来の内面非処理裸管に比して遜色のない程度に小さくなる。

さらに両螺旋条溝(2)，(3)の溝深さを変えたことにより、液の移動を本流・支流の二段階的に有効活用することができて、従来の単方向溝付管に比して高熱伝達率の伝熱管が得られるものである。

以上の如く本考案は、圧力損失が極めて小さく高熱伝達率の伝熱管を提供するものであつて、特に蒸発器，凝縮器などの熱交換器の熱交換管として頗る好適である。

4 図面の簡単な説明

第1図(イ)(ロ)は本考案伝熱管の例の一部切欠示正面図および断面図、第2図は第1図における伝熱管の要部拡大図で管軸線と副螺旋条溝のねじれ角に沿う線との二方向切断図、第3図は第2図の一部を示す拡大図、第4図および第5図は本考案伝熱管の各例の要部拡大斜視図、第6図乃至第8図は本考案伝熱管の例の各特性線図である。

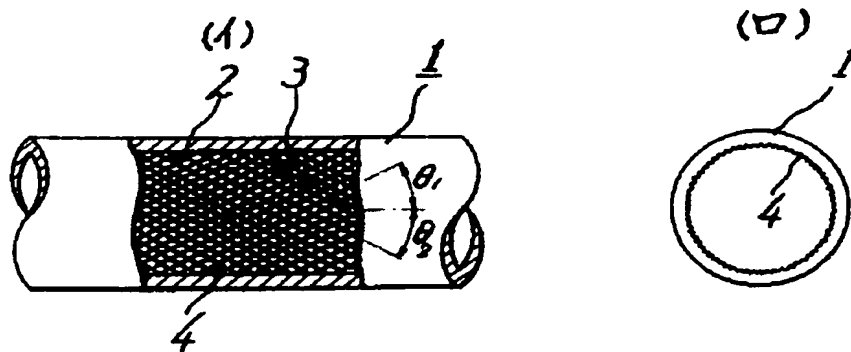
- (1) … 伝熱管， (2) … 主螺旋条溝，
(3) … 副螺旋条溝， (4) … 突起，

$(\theta_1), (\theta_2) \dots$ ねじれ角,

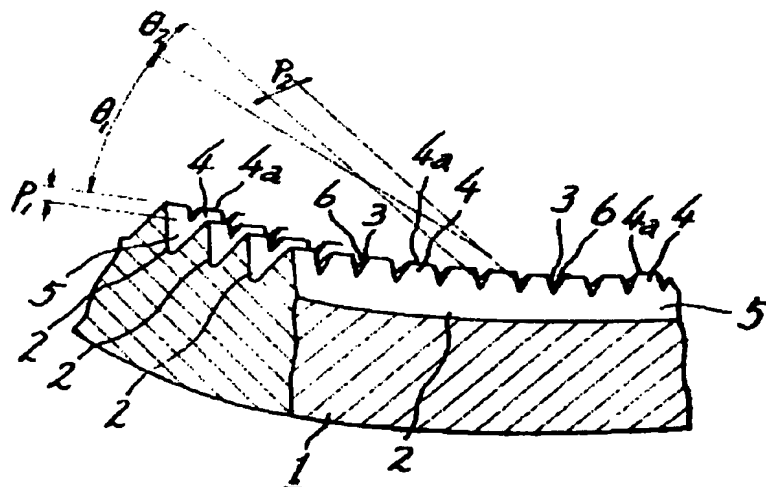
実用新案登録出願人 ダイキン工業株式会社

代理人 宮 本 泰 一

第 1 図



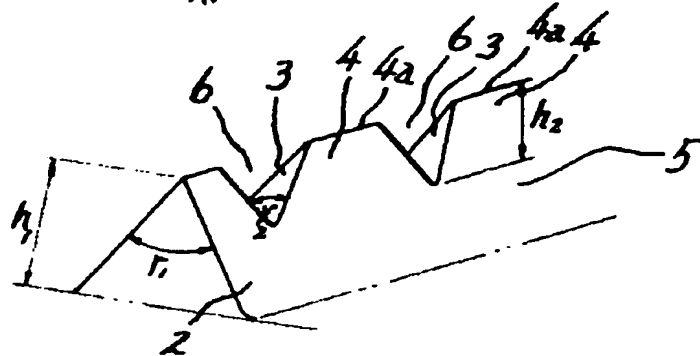
第 2 図



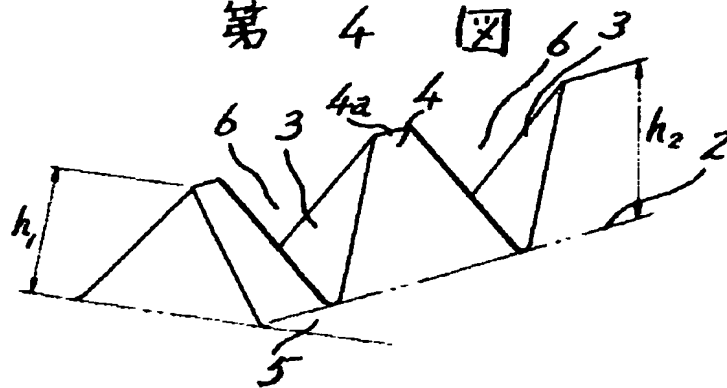
0.008

実用新案登録出願人 ダイキン工業株式会社
代理人 宮本 泰一

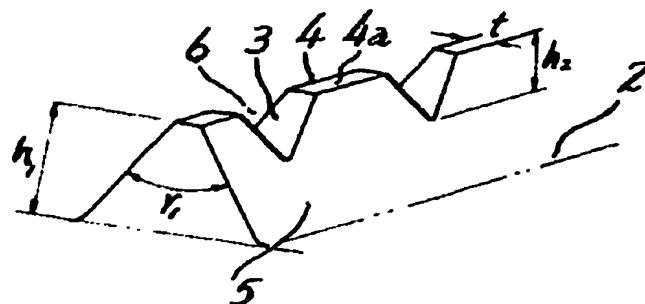
第 3 図



第 4 図



第 5 図



600897/3

実用新案登録出願人 ダイヤン工業株式会社

代理人 宮本 康一

△ 前記以外の考案者

	サカイレヘルミダイ
住所	大阪府堺市晴美台2丁35番地5号
氏名	大嶋 進
	センナングンハンナンチヨウヘコブクリ
住所	大阪府泉南郡阪南町箱作2874-90
氏名	横井 博 正
	サカイレカナオカチヨウ
住所	大阪府堺市金岡町704.7-403
氏名	三方 裕 巳
	サカイレカナオカチヨウ
住所	大阪府堺市金岡町1477番地
氏名	樽谷 勇
	ミナミカワチグンサヤマナロウニシヤマダイ
住所	大阪府南河内郡狭山町西山台5-2
氏名	宮 岡 典 明

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.